



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Masafumi SAKAGUCHI

Application No.: 10/654,967

Filed: September 5, 2003

Docket No.: 117042

For: TRANSMISSIVE SCREEN AND REAR PROJECTOR

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-277958, filed September 24, 2002.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

 X is filed herewith.

 was filed on in Parent Application No. filed .

 will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Eric D. Morehouse
Registration No. 38,565

JAO:EDM/gam

Date: September 22, 2003

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-277958

[ST.10/C]:

[JP2002-277958]

出 願 人

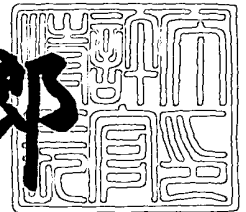
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2003年 6月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3048246

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0092554

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 21/62
G02B 3/00
G03B 21/32
H04N 9/31
H04N 5/74

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 坂口 昌史

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤綱 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 透過型スクリーン及びリア型プロジェクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リア型プロジェクタに用いるための透過型スクリーンであって、平板基材中に配列された複数の略円柱状の導光空間を有する導光プレートと、該導光プレートの射出面側に設けられ、前記略円柱状の導光空間に対応した前記導光プレートから射出する光の射出角度分布を画面内で均一化する射出角度分布均一化手段と、を備えたことを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の透過型スクリーンにおいて、前記導光空間の直径を $1\ \mu\text{m}$ ～ $150\ \mu\text{m}$ の範囲内の値とすることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の透過型スクリーンにおいて、前記導光空間の長さを、前記導光空間の直径より大きな値にするとともに 10mm 以下の値とすることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記平板基材は不透光性の材料から構成されてなることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記射出角度分布均一化手段は、前記導光プレートの各略円柱状の導光空間に対応して設けられた複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイであって、前記透過型スクリーンの画面略中心部の前記マイクロレンズの曲率半径が、少なくとも前記透過型スクリーンの画面周辺部の前記マイクロレンズの曲率半径よりも小さいことを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記射出角度分布均一化手段は、前記導光プレートの各略円柱状の導光空間に対応して設けられた複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイであって、前記透過型スクリーンの画面略中心部の前記マイクロレンズを構成する基材の屈折率が、少なくとも前記透過型スクリーンの画面周辺部の前記マイクロレンズを構成する基材の屈折率よりも大きいことを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 7】 請求項 5 又は 6 の透過型スクリーンにおいて、前記マイクロレンズアレイは、前記導光プレートの射出面上に配置されてなることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 8】 請求項 6 又は 7 に記載の透過型スクリーンにおいて、前記導光プレートの射出面上にはさらに光拡散層が配置され、前記マイクロレンズアレイは前記光拡散層の射出面上に配置されてなることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 4 に記載のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記射出角度分布均一化手段は光拡散層であって、前記透過型スクリーンの画面略中心部のヘイズ値が、少なくとも前記透過型スクリーンの画面周辺部のヘイズ値よりも大きい光拡散層であることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の透過型スクリーンにおいて、前記光拡散層は略表面で光拡散する光拡散層であることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 11】 請求項 9 又は 10 に記載の透過型スクリーンにおいて、前記光拡散層は、前記導光プレートの射出面上に配置されてなることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 12】 請求項 9 乃至 11 のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記光拡散層のヘイズ値を 5 % ~ 9 0 % の範囲内の値とすることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 13】 請求項 9 乃至 12 のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記光拡散層の光沢度を 5 % ~ 4 0 % の範囲内の値とすることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 14】 請求項 9 乃至 13 のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記光拡散層の略表面は略錘状の凹凸形状を有していることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 15】 投写光学ユニットと、導光ミラーと、請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の透過型スクリーンと、を備えたことを特徴とするリア型プロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明が属する技術分野】

本発明は透過型スクリーン及びリア型プロジェクタに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、リア型プロジェクタは、ホームシアター用モニター、大画面テレビなどに好適なディスプレイとして、需要が高まりつつある。

【 0 0 0 3 】

図 7 は、リア型プロジェクタの光学系を示す図である。このリア型プロジェクタ 1 2 は、図 7 に示されるように、画像を投写する投写光学ユニット 2 0 と、この投写光学ユニット 2 0 により投写された投写画像を導光する導光ミラー 3 0 と、この導光ミラー 3 0 により導光された投写画像が投写される透過型スクリーン 4 2 とが筐体 5 0 内に配置された構成を有している。

【 0 0 0 4 】

このようなリア型プロジェクタ 1 2 に用いられる透過型スクリーン 4 2 としては、特に広視野角特性が求められている。特許文献 1 には、このような広視野角特性を有する透過型スクリーンが開示されている。図 8 は、この透過型スクリーンの断面構造を示す図である。この透過型スクリーン 9 0 0 は、図 8 に示されるように、射出面側表面にフレネルレンズが形成されたフレネルレンズ部 9 1 0 と、このフレネルレンズ部 9 1 0 の射出面側に配置され入射面側表面に多数のマイクロレンズが形成されたマイクロレンズアレイ部 9 2 0 と、前記マイクロレンズアレイ部の射出面側に配置された遮光部 9 3 0 と、この遮光部 9 3 0 の射出面側に配置された拡散シート 9 4 0 とを備えている。（特許文献 1 参照）

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】 特開 2 0 0 0 - 1 3 1 5 0 6 号公報

【 0 0 0 6 】

このため、この透過型スクリーン 9 0 0 においては、マイクロレンズによる光屈折作用により、上下方向ともに良好な視野角特性が得られるという利点がある。

【0007】

しかしながら、上記した透過型スクリーン900においては、回折光が発生しやすいという問題点があった。また、上記した透過型スクリーン900においては、モアレが発生しやすいという問題点もあった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、回折光やモアレが発生しにくい透過型スクリーンを提供するとともに、そのように優れた透過型スクリーンを備えたリア型プロジェクタを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意努力した結果、従来の透過型スクリーンにおけるフレネルレンズ部に代えて、所定の導光プレートを用いることによって、透過型スクリーンの回折光やモアレの発生が効果的に抑制されることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0010】

(1) 本発明の透過型スクリーンは、リア型プロジェクタに用いるための透過型スクリーンであって、平板基材中に配列された複数の略円柱状の導光空間を有する導光プレートと、該導光プレートの射出面側に設けられ、前記略円柱状の導光空間に対応した前記導光プレートから射出する光の射出角度分布を画面内で均一化する射出角度分布均一化手段と、を備えたことを特徴とする。

【0011】

このため、本発明の透過型スクリーンによれば、従来の透過型スクリーンにおけるフレネルレンズ部に代えて、平板基材中に配列された複数の略円柱状の導光空間を有する導光プレートを用いているのでモアレは発生せず、透過型スクリーンでの回折光の発生を効果的に抑制することができる。

【0012】

本発明の発明者らは、上記した従来の透過型スクリーンにおいてモアレが発生するメカニズムを解析した結果、フレネルレンズが一定の間隔で配列された規則

的な構造を有するフレネルレンズ部と、同じくマイクロレンズが一定の間隔で配列された規則的な構造を有するマイクロレンズアレイ部とが、レンズ同士の間隔が異なるものの、互いに重なり合うことにより規則的な干渉パターンを生み出し、この干渉パターンがモアレを発生させていることが明らかになった。また、上記した従来の透過型スクリーンにおいて回折光が発生するメカニズムを解析した結果、マイクロレンズアレイ部におけるマイクロレンズの規則的なパターンが回折光を発生させていることが明らかになった。

【 0 0 1 3 】

そこで、本発明のように、フレネルレンズ部に代えて、平板基材中に配列された複数の略円柱状の導光空間を有する導光プレートを用いたところ、略円柱状の導光空間とマイクロレンズとが対応しているため規則的な干渉パターンは発生せず、モアレも発生しない。また、導光プレートに入射した光は各導光空間を伝播する間に角度や位相などの規則性が低下するため、たとえ導光プレートの射出側にマイクロレンズのような規則的なパターンがあっても回折光の発生を効果的に防止できる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の透過型スクリーンにおいては、導光プレートに入射した光は各略円柱状の導光空間を伝播する間に光の位相がランダムになるので、シンチレーションを低減することができ、これによるコントラスト低下や画質劣化を抑制することができるという効果もある。さらにまた、フレネルレンズが不要になるので、フレネルレンズの内部反射によるゴーストに起因するコントラスト低下や画質劣化を抑制することができるという効果もある。

【 0 0 1 5 】

なお、従来の透過型スクリーンにおけるフレネルレンズ部は、投写レンズからの画像光を平行化して画面の中心部と周辺部との間で透過光の射出角度分布を均一化する働きをしている。このため、本発明の透過型スクリーンにおいては、導光プレートから射出する光の射出角度分布を画面内で均一化する光学要素として射出角度分布均一化手段をさらに備えるようにしている。

【 0 0 1 6 】

なお、本発明の導光プレートとしては、平板基材中に配列された複数の光ファイバを有する導光プレート、平板基材中に配列された複数の導光管を有する導光プレート、平板基材中に前記複数の略円柱状の導光空間を構成するための複数の穴が形成された導光プレートなどを好適に用いることができる。

【 0 0 1 7 】

(2) 上記 (1) に記載の透過型スクリーンにおいては、前記導光空間の直径を $1\ \mu\text{m}$ ~ $150\ \mu\text{m}$ の範囲内の値とすることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

光ファイバの直径を $1\ \mu\text{m}$ 以上とするのは、導光空間を複数配列させて導光プレートを製造するのを容易にするためである。この観点からいえば、導光空間の直径を $10\ \mu\text{m}$ 以上とすることがより好ましく、 $20\ \mu\text{m}$ 以上とすることがさらに好ましい。一方、導光空間の直径を $150\ \mu\text{m}$ 以下とするのは、導光プレート上に投写される画素の大きさに比べて導光空間の直径が大きくなりすぎて解像度の低下を招かないようにするためである。この観点からいえば、導光空間の直径を $100\ \mu\text{m}$ 以下とすることがより好ましく、 $60\ \mu\text{m}$ 以下とすることがさらに好ましい。

【 0 0 1 9 】

(3) 上記 (1) 又は (2) に記載の透過型スクリーンにおいては、前記導光空間の長さは、該導光空間の直径以上の値とするとともに $10\ \text{mm}$ 以下の値とすることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

導光空間の長さを該導光空間の直径以上とするのは、導光プレートに入射した光が該導光空間を伝播する間に、光の角度や位相などの規則性を十分に低下させるためである。この観点からいえば、前記導光空間の長さを該導光空間の直径の3倍以上とすることがより好ましく、10倍以上とすることがさらに好ましい。一方、導光空間長さを $10\ \text{mm}$ 以下とするのは、略円柱状の導光空間を伝播する間に光が減衰してスクリーンを暗くしないようにするとともに導光プレートの製造コストを十分に低下させるためである。この観点からいえば、略円柱状の導光空間の長さを $6\ \text{mm}$ 以下とすることがより好ましく、 $4\ \text{mm}$ 以下とすることがさ

らに好ましい。

【0021】

(4) 上記(1)乃至(3)のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記平板基材は不透光性の材料から構成されてなることが好ましい。

【0022】

このように構成することにより、投写レンズから導光空間上に投写された光のうち導光プレートに入射しなかった光や導光空間に呑み込まれなかった光を不透光性の材料が吸収することにより迷光を抑制して、迷光によるコントラスト低下や画質劣化を抑制することができる。また、外部からの光や周囲環境の光を不透光性の材料が吸収することにより、明室環境下においても高いコントラスト得ることができる。

【0023】

(5) 上記(1)乃至(4)のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記射出角度分布均一化手段は、前記導光プレートの各略円柱状の導光空間に対応して設けられた複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイであって、前記透過型スクリーンの画面略中心部の前記マイクロレンズの曲率半径が、少なくとも前記透過型スクリーンの画面周辺部の前記マイクロレンズの曲率半径よりも小さいことが好ましい。

【0024】

リア型プロジェクタにおいては、導光ミラーからの光のうち透過型スクリーン中央部に入射する光に比べて透過型スクリーン周辺部に入射する光の方が大きい角度をもって入射する。そのため、透過型スクリーン中央部における略円柱状の導光空間から射出する光の射出角度分布と透過型スクリーン周辺部から射出する光の射出角度分布とが大きく異なることとなる。そこで、本発明のように透過型スクリーンの画面略中心部のマイクロレンズの曲率半径が、少なくとも透過型スクリーンの画面の周辺部よりも小さくなっているマイクロレンズアレイを、この導光プレートの射出面側に配置することによって、透過型スクリーンの中央部と周辺部における射出角度分布を効果的に均一化することができ、リア型プロジェクタとして望ましい広い視野角画質特性を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

(6) 上記(1)乃至(4)のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記射出角度分布均一化手段は、前記導光プレートの各略円柱状の導光空間に対応して設けられた複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイであって、前記透過型スクリーンの画面略中心部の前記マイクロレンズを構成する基材の屈折率が、少なくとも前記透過型スクリーンの画面周辺部の前記マイクロレンズを構成する基材の屈折率よりも大きいことが好ましい。

【 0 0 2 6 】

このようにマイクロレンズアレイを構成する基材の屈折率が、透過型スクリーンの画面周辺部よりも画面略中心部の方が大きいマイクロレンズアレイを、この導光プレートの射出面側に配置することによっても、上記(5)の場合と同様に、透過型スクリーンの中央部と周辺部における射出角度分布を効果的に均一化することができ、リア型プロジェクタとして望ましい広い視野角画質特性を得ることができる。

【 0 0 2 7 】

(7) 上記(5)又は(6)に記載の透過型スクリーンにおいては、前記マイクロレンズアレイは、前記導光プレートの射出面上に配置されてなることが好ましい。

【 0 0 2 8 】

このように構成することにより、導光プレートとマイクロレンズアレイとを一体化することができるため、従来フレネルレンズ部の射出面とマイクロレンズアレイの入射面における界面反射損失をなくすることができ、従来より明るい透過型スクリーンとすることができる。

【 0 0 2 9 】

(8) 上記(5)又は(6)に記載の透過型スクリーンにおいては、前記導光プレートの射出面上にはさらに光拡散層が配置され、前記マイクロレンズアレイは前記光拡散層の射出面上に配置されていることが好ましい。

【 0 0 3 0 】

このように構成することにより、導光プレートとマイクロレンズアレイとの間

に光拡散部を配置して、導光プレートを通過した光がいったん光拡散部で拡散された後にマイクロレンズアレイに入射されるようになる。このため、導光プレートの中心部に入射される光は、導光プレートの周辺部に入射される光に比べて入射面の法線に対して浅い角度で入射するが、この光拡散層の働きにより効果的に拡散され、画面内の輝度分布がさらに均一化される。

【 0 0 3 1 】

(9) 上記 (1) 1 乃至 (4) のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記射出角度分布均一化手段は光拡散層であって、前記透過型スクリーンの画面略中心部のヘイズ値が、少なくとも前記透過型スクリーンの画面周辺部のヘイズ値よりも大きい光拡散層であることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

このように透過型スクリーンの画面略中心部のヘイズ値が少なくとも画面周辺部のヘイズ値よりも大きい光拡散層を、導光プレートの射出面側に配置することによっても、上記 (5) や (6) の場合と同様に、透過型スクリーンの中央部と周辺部における射出角度分布を効果的に均一化することができ、リア型プロジェクタとして望ましい広い視野角画質特性を得ることができる。

【 0 0 3 3 】

(1 0) 上記 (9) に記載の透過型スクリーンにおいては、前記光拡散層は略表面で光拡散する光拡散層であることが好ましい。

【 0 0 3 4 】

このように構成することにより、光拡散効果が、光拡散層の厚さに関係なく得られるので、透過型スクリーンの厚みを薄くすることができる上、画面中央部における射出角度分布と画面周辺部における射出角度分布を、画面の解像度を犠牲することなく効果的に均一化することが可能となる。

【 0 0 3 5 】

(1 1) 上記 (9) 又は (1 0) のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記光拡散層は、前記導光プレートの射出面上に配置されてなることが好ましい。

【 0 0 3 6 】

このように構成することにより、導光プレートと光拡散層とを一体化することができるため、導光プレートの射出面と光拡散層の入射面における界面反射損失をなくすることができ、従来より明るい透過型スクリーンとすることができる。

【0037】

(12) 上記(9)乃至(11)のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記光拡散層のヘイズ値を5%~90%の範囲内の値とすることが好ましい。

【0038】

光拡散層のヘイズ値を5%以上としたのは、この値が5%未満であると導光プレートから出射される光を均一に拡散することが困難になるからである。この観点からいえば、光拡散層のヘイズ値を20%以上とすることがより好ましく、50%以上とすることがさらに好ましい。一方、光拡散層のヘイズ値を90%以下としたのは、ヘイズ値が大きすぎることによるゴリやボケの発生を十分許容できる範囲に抑制するためである。この観点からいえば、光拡散層のヘイズ値を83%以下とすることがより好ましく、75%以下とすることがさらに好ましい。

【0039】

(13) 上記(9)乃至(12)のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記光拡散層の光沢度を5%~40%の範囲内の値とすることが好ましい。

【0040】

光拡散層の光沢度を40%以下としたのは、この値が40%を超えると導光プレートから出射される光を均一に拡散することが困難になるからである。この観点からいえば、光拡散層の光沢度を35%以下とすることがより好ましく、30%以下とすることがさらに好ましい。一方、光拡散層の光沢度を5%以上としたのは、本発明の透過型スクリーンにおいて光沢度が小さすぎることによるざらつき感やボケの発生を十分許容できる範囲に抑制するためである。この観点からいえば、前記光拡散部の光沢度を10%以上とすることがより好ましく、20%以上とすることがさらに好ましい。

【0041】

(14) 上記(9)乃至(13)のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて

は、前記光拡散層の略表面は略錐状の凹凸形状を有していることが好ましい。また、この略錐状体の高低差を $5\mu\text{m}$ 以上かつ $20\mu\text{m}$ 以下の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

【0042】

(15) 本発明のリア型プロジェクタは、投写光学ユニットと、導光ミラーと、上記(1)乃至(15)のいずれかに記載の透過型スクリーンと、を備えたことを特徴とする。

【0043】

このため、本発明のリア型プロジェクタは、回折光やモアレが発生しにくい透過型スクリーンを備えているので、回折光の発生は起こらず、モアレの発生が抑制された表示品質の良い優れたリア型プロジェクタとなる。

【0044】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて、本発明の実施の形態を説明する。

【0045】

(実施形態1)

実施形態1に係る透過型スクリーンはリア型プロジェクタに用いるための透過型スクリーンである。図1は、実施形態1に係る透過型スクリーンの光学系を示す図である。また、図2は、実施形態1に係る透過型スクリーンの一部を構成する導光プレートの斜視図である。図1及び図2に示されるように、この透過型スクリーン100は、複数の略円柱状の導光空間として光ファイバ112が配列された導光プレート110と、この導光プレート110の射出面側に設けられ導光プレート110から射出する光の射出角度分布を画面内で均一化するための射出角度分布均一化手段としてのマイクロレンズアレイ120とを備えている。

【0046】

このマイクロレンズアレイ120は、導光プレート110の各光ファイバ112に対応して設けられた複数のマイクロレンズを有しており、これらのマイクロレンズの曲率半径がこの透過型スクリーンの画面中心部から画面周辺部にかけて徐々に大きくなっている。すなわち、画面中心部におけるマイクロレンズ122

の曲率半径が、少なくとも画面周辺部におけるマイクロレンズ 1 2 4 の曲率半径よりも小さい。

【 0 0 4 7 】

このため、このようなマイクロレンズアレイ 1 2 0 を、導光プレート 1 1 0 の射出面側に配置することによって、透過型スクリーンの中央部と周辺部における射出角度分布を効果的に均一化することができ、リア型プロジェクタとして望ましい広い視野角画質特性を得ることができるようになった。

【 0 0 4 8 】

また、実施形態 1 に係る透過型スクリーンによれば、従来の透過型スクリーン 9 0 0 におけるフレネルレンズ部 9 1 0 に代えて導光プレート 1 1 0 を用いているので、導光プレート 1 1 0 に入射した光は各光ファイバ 1 1 2 を伝播する間に角度や位相などの規則性が低下するため、たとえ導光プレートの射出面側にマイクロレンズアレイのような規則的なパターンがあっても回折光の発生を効果的に抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

また、実施形態 1 に係る透過型スクリーン 1 0 0 においては、導光プレート 1 1 0 に入射した光は各光ファイバを伝播する間に光の位相がランダムになるので、シンチレーションを低減することができ、これによるコントラスト低下や画質劣化を抑制することができるという効果がある。さらに、フレネルレンズが不要になるので、モアレの発生やフレネルレンズの内部反射によるゴーストに起因するコントラスト低下や画質劣化を抑制することができるという効果もある。

【 0 0 5 0 】

透過型スクリーン 1 0 0 においては、光ファイバ 1 1 2 の直径を $80\mu\text{m}$ としている。このため、透過型スクリーンとして十分な解像度が得られている、また、透過型スクリーンの製造を容易なものとしている。

【 0 0 5 1 】

透過型スクリーン 1 0 0 においては、光ファイバ 1 1 2 の長さを 2mm としている。すなわち、導光プレート 1 1 0 の厚みを 2mm としている。このため、導光プレートに入射した光が光ファイバを伝播する間に、光の角度や位相などの規

則性を十分に低下させることができ、回折光の発生を効果的に抑制することができる。

【0052】

透過型スクリーン100においては、導光プレート110は、隣接する各光ファイバ112同士の隙間に不透光性の材料114が充填されている導光プレートである。このため、投写レンズから導光プレート110上に投写された光のうち導光空間に入射しなかった光や導光空間に呑み込まれなかった光をこの不透光性の材料が吸収することにより迷光を抑制して、迷光によるコントラスト低下や画質劣化を抑制することができる。

【0053】

実施形態1に係る透過型スクリーン100においては、導光プレート110とマイクロレンズアレイ120とが一体化されているため、従来フレネルレンズ部の射出面とマイクロレンズアレイの入射面での界面反射による損失をなくすることができ、従来より明るい透過型スクリーンとなっている。

【0054】

(実施形態2)

図3は、実施形態2に係る透過型スクリーンの光学系を示す図である。図3に示されるように、実施形態2に係る透過型スクリーン200が実施形態1に係る透過型スクリーン100と異なるのは、光拡散層230を有している点である。すなわち、実施形態1に係る透過型スクリーン100においては導光プレート110の射出面上にマイクロレンズアレイ220が配置されているのに対して、実施形態2に係る透過型スクリーン200においては導光プレート110の射出面の中央部分にのみ光拡散層230が配置され、マイクロレンズアレイ220はこの光拡散層230上にも配置されている。

【0055】

このため、実施形態2に係る透過型スクリーン200においては、導光プレート110を通過した光がいったん光拡散層230で拡散された後にマイクロレンズアレイ220に入射されるようになっているので、中央に配置されたマイクロレンズに入射する角度の浅い光を拡散させることで、画面の明るさを均一にする

ことができる。

【 0 0 5 6 】

(実施形態 3)

図 4 は、実施形態 3 に係る透過型スクリーンの光学系を示す図である。図 4 に示されるように、実施形態 3 に係る透過型スクリーンが実施形態 1 に係る透過型スクリーンと異なるのは、マイクロレンズアレイの構成である。すなわち、実施形態 1 に係る透過型スクリーン 1 0 0 では、マイクロレンズの曲率半径がこの透過型スクリーンの画面中心部から画面周辺部にかけて徐々に大きくなっているマイクロレンズアレイである。つまり、マイクロレンズの曲率半径が、少なくとも画面の周辺部よりも画面の中心部の方が小さいマイクロレンズアレイである。これに対して、実施形態 3 に係る透過型スクリーン 3 0 0 においては、マイクロレンズの曲率は一定であって、マイクロレンズアレイを構成する基材の屈折率がこの透過型スクリーンの画面中心部から画面周辺部にかけて徐々に小さくなっているマイクロレンズアレイである。つまり、マイクロレンズアレイを構成する基材の屈折率が、少なくとも画面の周辺部よりも画面の中心部の方が大きいマイクロレンズアレイである。

【 0 0 5 7 】

このため、このマイクロレンズアレイ 3 2 0 においても、上記したマイクロレンズアレイ 1 2 0 の場合と同様に導光プレートから射出する光の射出角度分布を画面内で均一化することができる。その結果、実施形態 3 に係る透過型スクリーン 3 0 0 においても、実施形態 1 の場合と同様に、透過型スクリーン 3 0 0 の中央部と周辺部における射出角度分布を効果的に均一化することができ、リア型プロジェクタとして望ましい広い視野角画質特性を得ることができる。

【 0 0 5 8 】

(実施形態 4)

図 5 は、実施形態 4 に係る透過型スクリーンの光学系を示す図である。図 5 に示されるように、実施形態 4 に係る透過型スクリーン 4 0 0 は、実施形態 1 に係る透過型スクリーン 1 0 0 のマイクロレンズアレイ 1 2 0 に代えて光拡散層 4 4 0 を用いている。そして、この光拡散層 4 4 0 は、ヘイズ値がこの透過型スクリ

ーンの画面中心部から画面周辺部にかけて徐々に小さくなっている光拡散層である。つまり、透過型スクリーンの画面略中心部のヘイズ値が、少なくとも画面周辺部のヘイズ値よりも大きい光拡散層である。

【0059】

このため、光拡散層440においても、上記したマイクロレンズアレイ120の場合と同様に、導光プレートから射出する光の射出角度分布を画面内で均一化することができる。その結果、実施形態4に係る透過型スクリーン400においても、実施形態1乃至3に係る透過型スクリーン100, 200, 300の場合と同様に、透過型スクリーンの中央部と周辺部における射出角度分布を効果的に均一化することができ、リア型プロジェクタとして望ましい広い視野角画質特性を得ることができる。

【0060】

実施形態4に係る透過型スクリーン400においては、光拡散層440として、ヘイズ値の値が画面中央部で60%、画面周辺部で30%のものをを用いている。

【0061】

実施形態4に係る透過型スクリーンに400においては、光拡散層440として、光沢度の値が画面中央部で15%、画面周辺部で30%のものをを用いている。

【0062】

なお、実施形態1乃至4に係る透過型スクリーン100, 200, 300, 400を例にとって、本発明の透過型スクリーンを説明したが、本発明の透過型スクリーンは、これに限られない。例えば、マイクロレンズアレイ120, 130, 140の射出面側に、ブラックストライプや光拡散板をさらに採用した透過型スクリーンとすることもでき、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変形例が可能である。

【0063】

(実施形態5)

図6は、本発明の実施形態5に係るリア型プロジェクタである。図6に示されるように、実施形態5に係るリア型プロジェクタ10は、投写光学ユニット20

と、導光ミラー 3 0 と、透過型スクリーン 4 0 と、が筐体 5 0 に配置された構成を有している。

【0 0 6 4】

そして、このリア型プロジェクタ 1 0 は、その透過型スクリーン 4 0 として、回折光やモアレが発生しにくい実施形態 1 乃至 4 に係る透過型スクリーン 1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0 を採用している。このため、回折光が発生せず、モアレの発生が抑制された表示品質の良い優れたリア型プロジェクタとなる。

【0 0 6 5】

なお、上記した各実施形態中においては、導光プレートとして、平板基板中に配列された複数の光ファイバを有する導光プレートを用いて説明したが、これに代えて、平板基材中に配列された複数の導光管を有する導光プレートを用いることもできる。また、平板基材中に複数の略円柱状の導光空間を構成するための複数の穴が形成された導光プレートを用いることもできる。この場合には、軽量化が容易であるうえ製造がし易いという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態 1 に係る透過型スクリーンの光学系を示す図である。

【図 2】 本発明の実施形態 1 に係る透過型スクリーンの一部を構成する複数の略円柱状の導光空間の斜視図である。

【図 3】 本発明の実施形態 2 に係る透過型スクリーンの光学系を示す図である。

【図 4】 本発明の実施形態 3 に係る透過型スクリーンの光学系を示す図である。

【図 5】 本発明の実施形態 4 に係る透過型スクリーンの光学系を示す図である。

【図 6】 本発明の実施形態 5 に係るリア型プロジェクタの光学系を示す図である。

【図 7】 従来のリア型プロジェクタの光学系を示す図である。

【図 8】 従来の透過型スクリーンの断面構造を示す図である。

【符号の説明】

1 0, 1 2 . . . リア型プロジェクタ

2 0 . . . 画像投写ユニット

3 0 . . . 導光ミラー

4 0, 4 2 . . . 透過型スクリーン

5 0 . . . 筐体

1 0 0 . . . 透過型スクリーン

1 1 0, 2 1 0, 3 1 0, 4 1 0 . . . 導光プレート

1 1 2 . . . 略円柱状の導光空間

1 1 4 . . . 不透光性の材料

1 2 0, 2 2 0, 3 1 0 . . . マイクロレンズアレイ

2 3 0 . . . 光拡散層

4 4 0 . . . 光拡散層

9 0 0 . . . 透過型スクリーン

9 1 0 . . . フレネルレンズ部

9 2 0 . . . マイクロレンズアレイ部

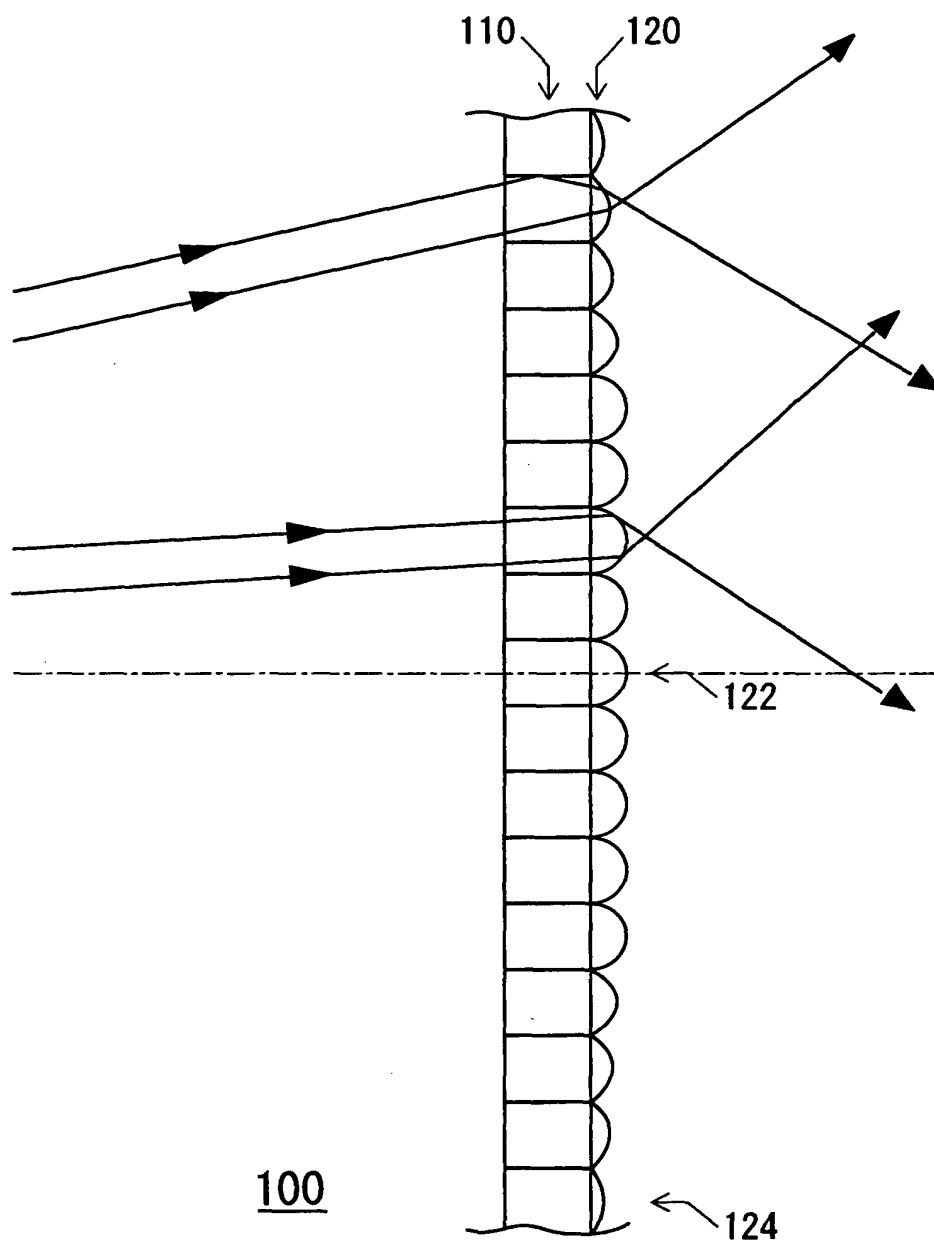
9 3 0 . . . 遮光部

9 4 0 . . . 拡散シート

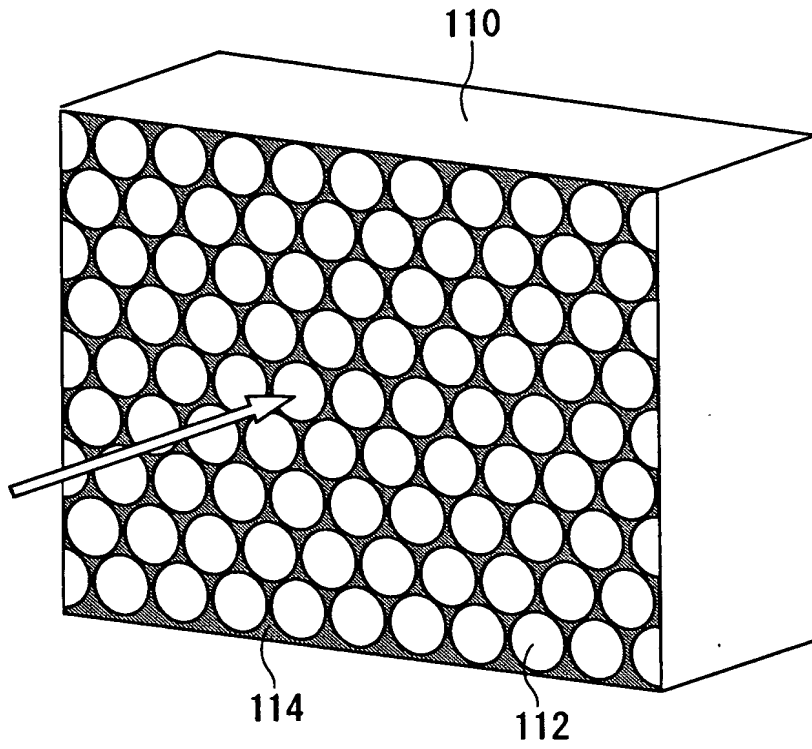
【書類名】

図面

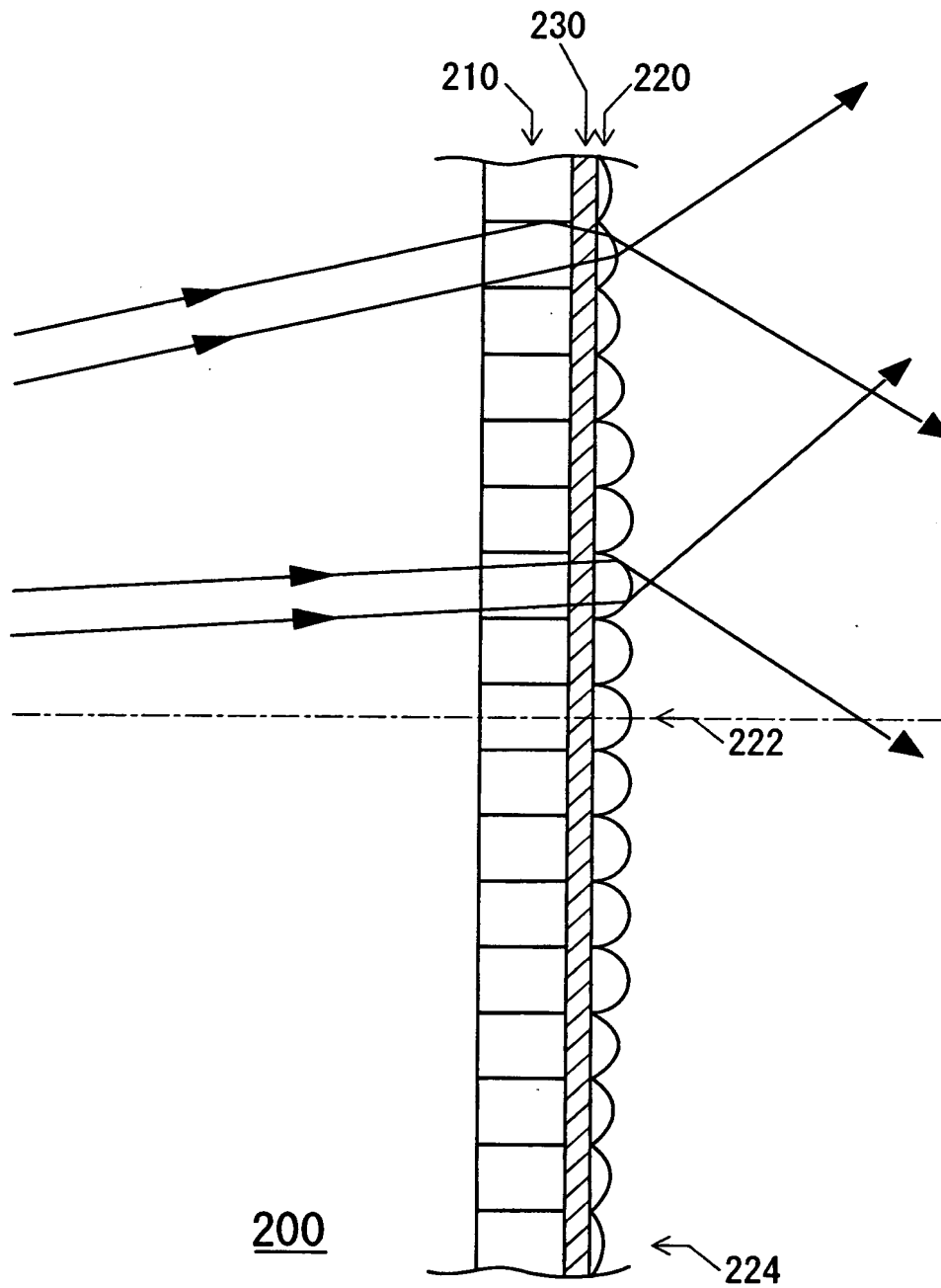
【図 1】



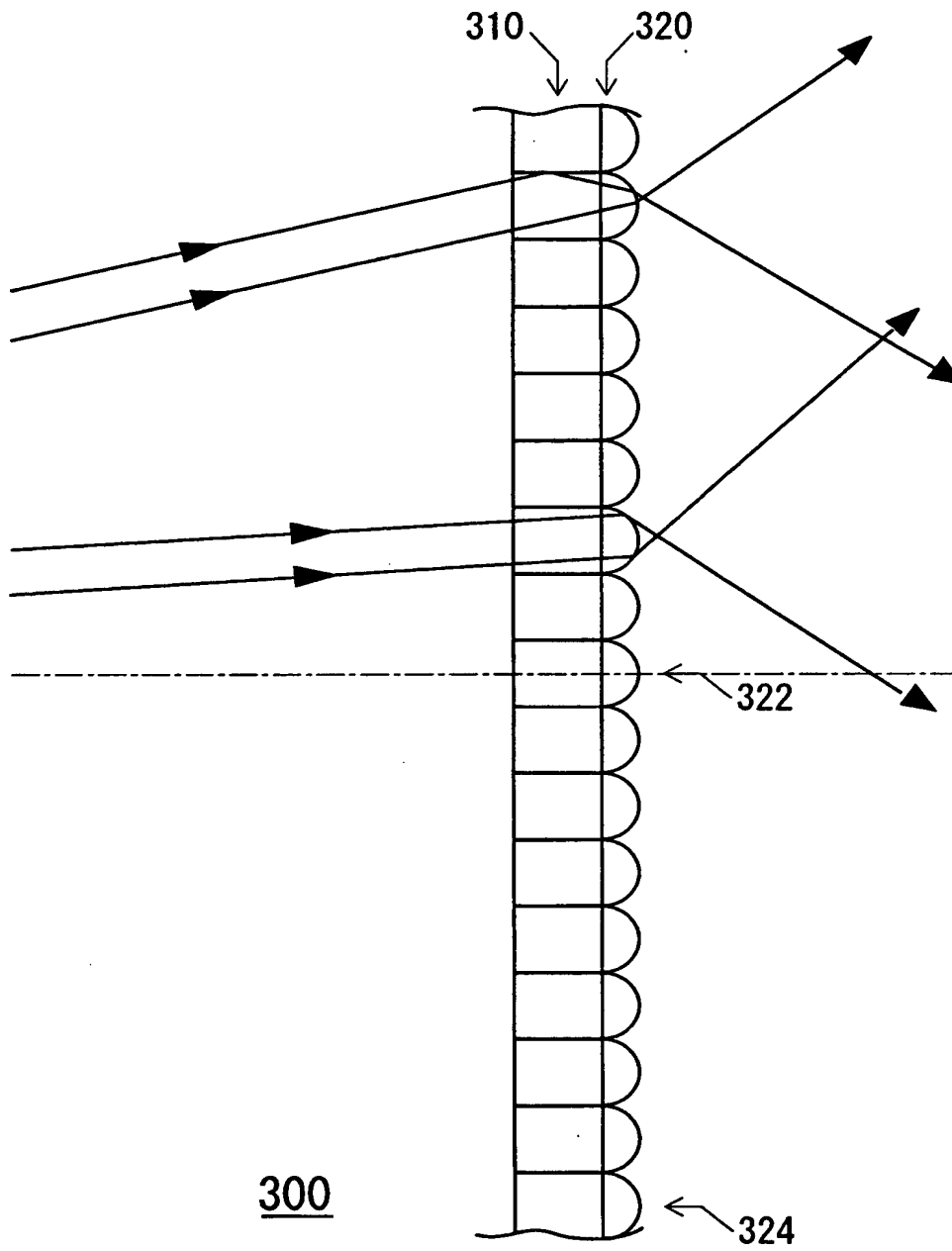
【図 2】



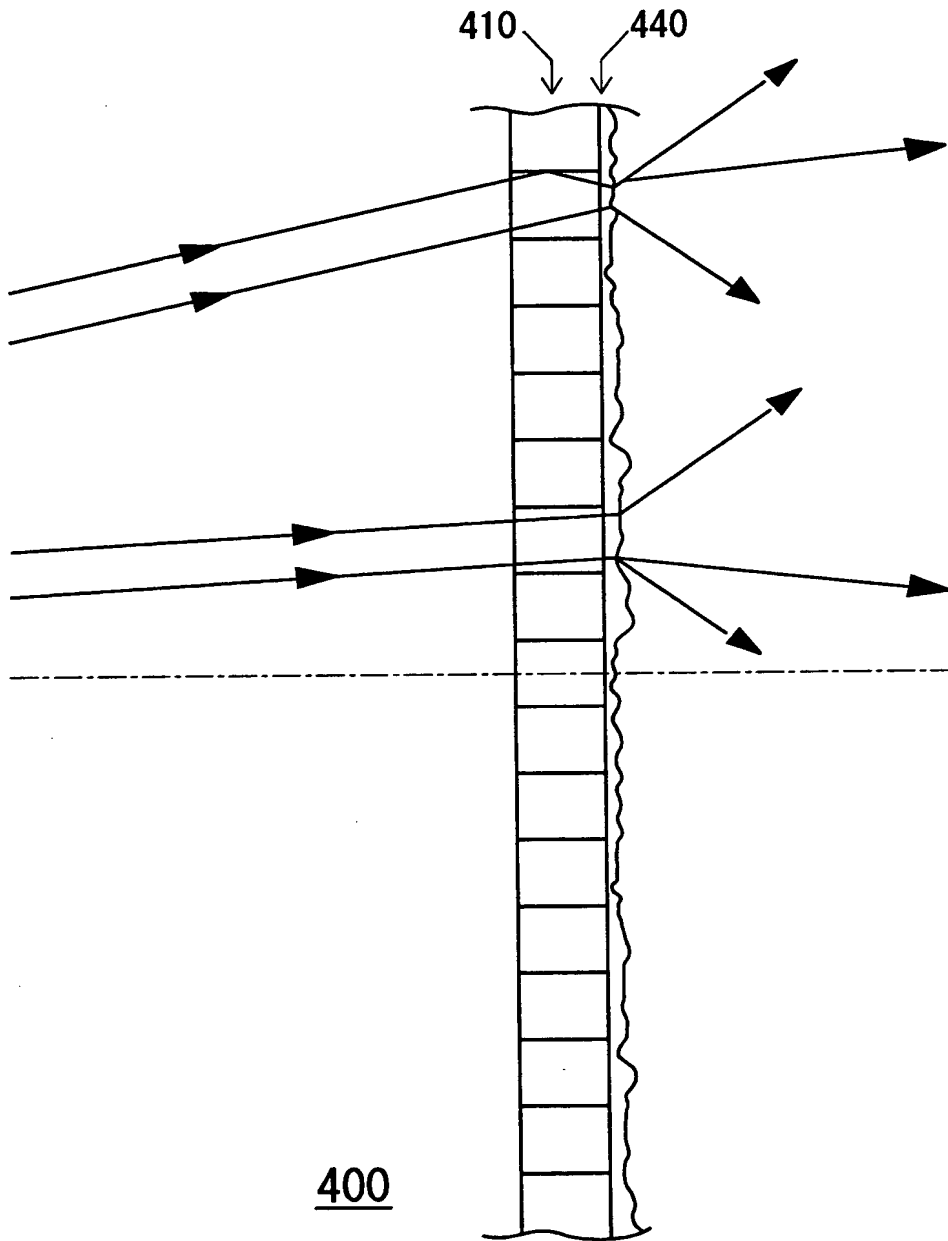
【图 3】



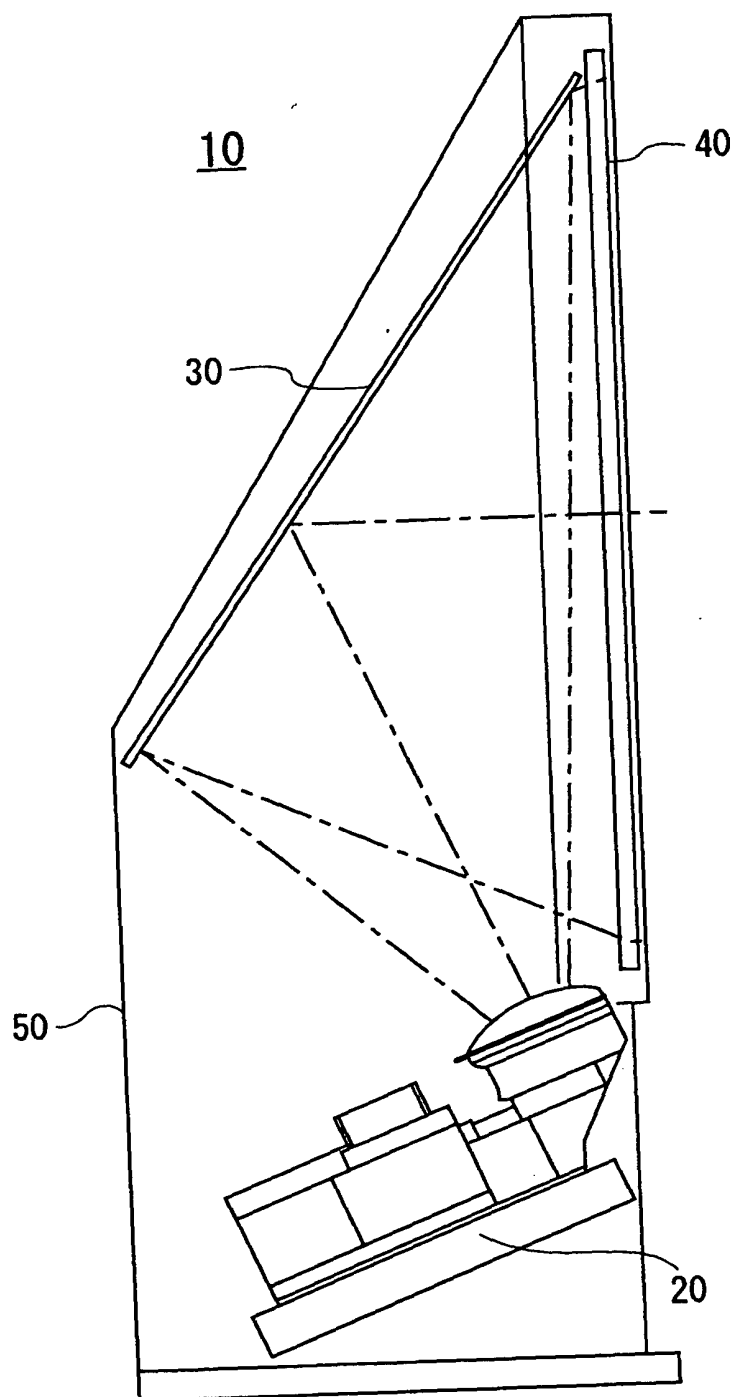
【图 4】



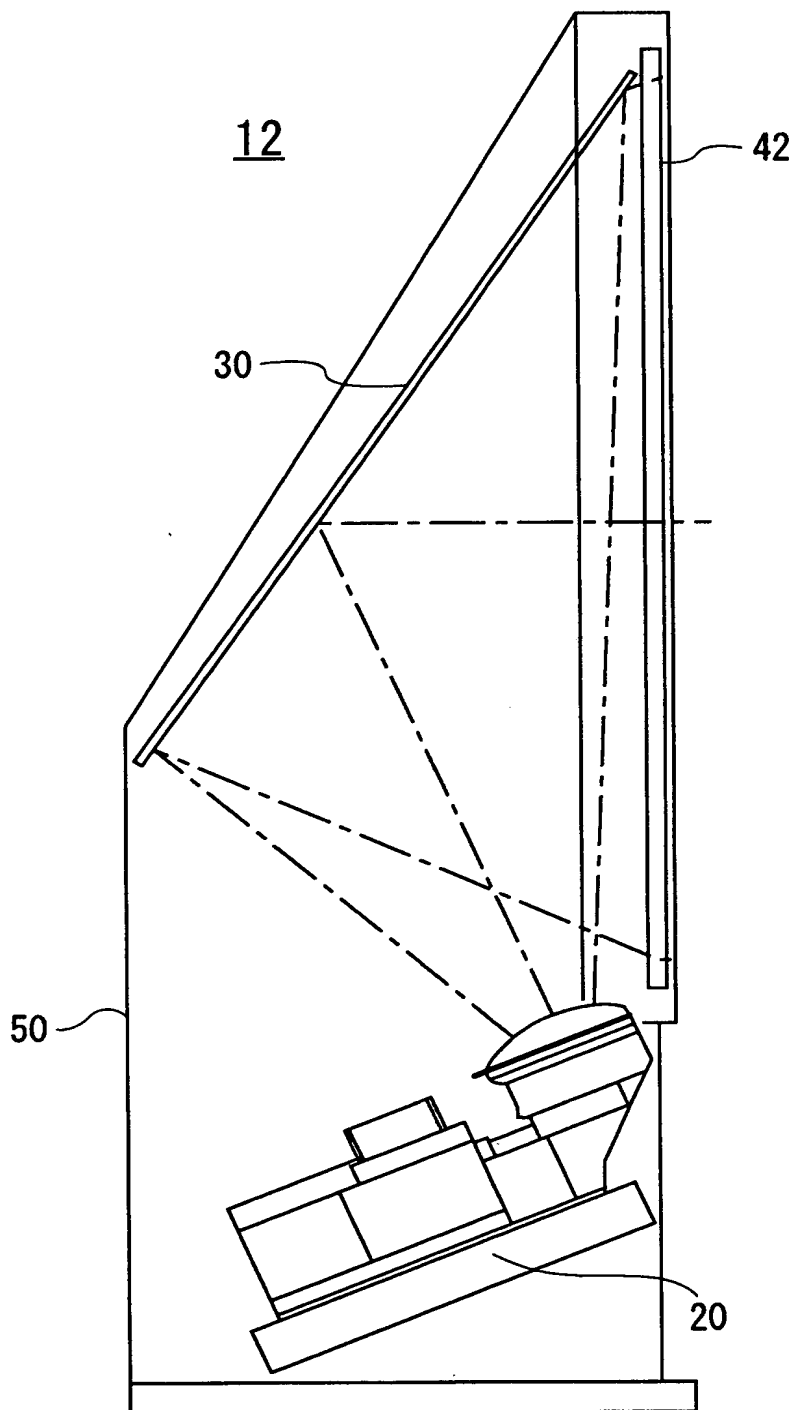
【図 5】



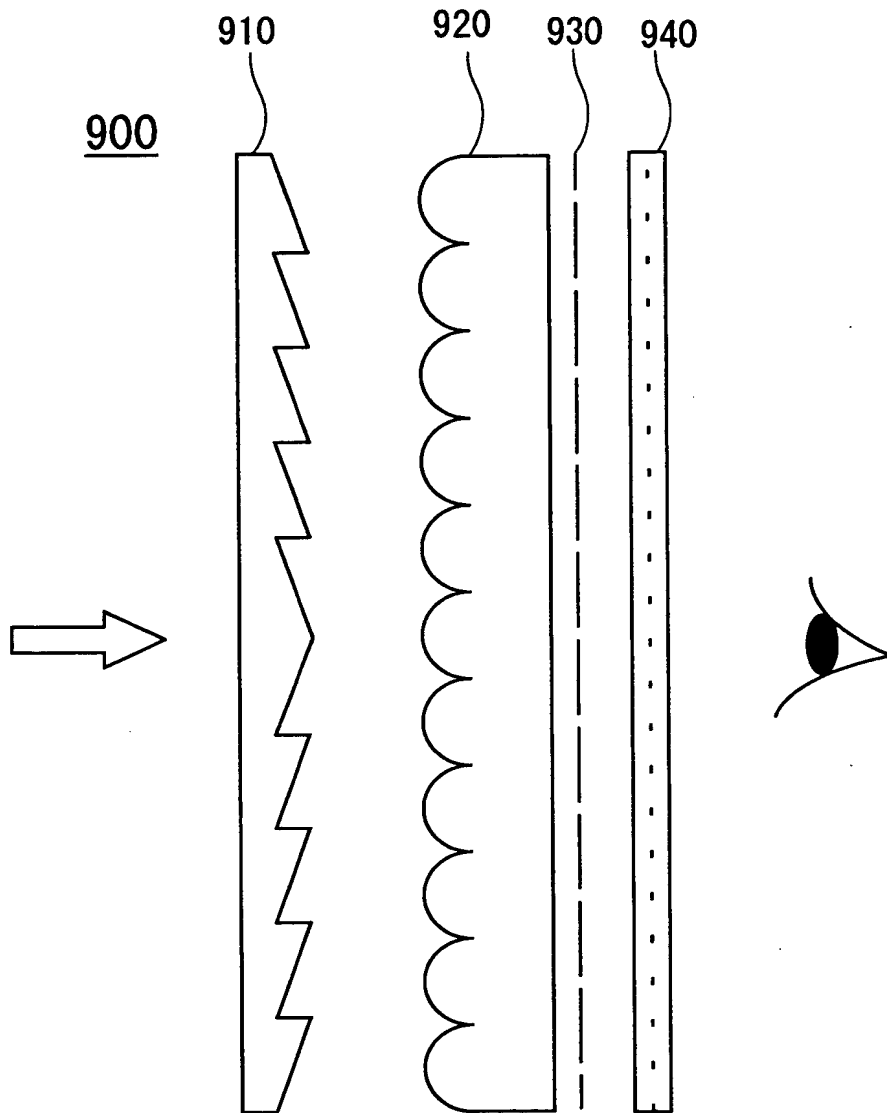
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回折光やモアレの発生のしにくい透過型スクリーンを提供するとともに、そのように優れた透過型スクリーンを備えたリア型プロジェクタを提供する。

【解決手段】 リア型プロジェクタに用いるための透過型スクリーンであって、平板基材中に配列された複数の略円柱状の導光空間を有する導光プレートと、該導光プレートの射出面側に設けられ前記導光プレートから射出する光の射出角度分布を画面内で均一化する射出角度分布均一化手段と、を備えた透過型スクリーン及びそのような透過型スクリーンを備えたリア型プロジェクタ。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-277958
受付番号	50201425848
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年 9月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 9月24日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社